

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H01L 23/495

H01L 23/50 H01L 23/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98121532.7

[43]公开日 1999年4月28日

[11]公开号 CN 1215230A

[22]申请日 98.10.22 [21]申请号 98121532.7

[30]优先权

[32]97.10.22 [33]JP [31]289331/97

[71]申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 稻叶健仁

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

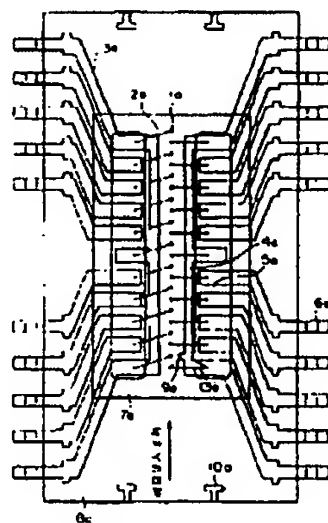
代理人 杨 凯 陈景峻

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 半导体装置中的金属线的横向偏移量的控制

[57]摘要

在半导体装置中,汇流条(4a)上设有凸起(9a)。鉴于树脂充填时产生横向偏移,利用该凸起和金属线(13a)之间的位置关系来控制金属线的横向偏移量。可将该凸起设置在悬吊杆或引线框的另一部分上。可设置缺口来代替凸起。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

## 权 利 要 求 书

1. 一种用于半导体装置的引线框, 所述半导体装置包括半导体元件和连接在所述半导体元件和所述引线框之间的金属线, 其特征在于: 所述引线框包括用于控制所述金属线的横向偏移量的控制装置。
- 5     2. 如权利要求 1 中所述的引线框, 其特征在于: 所述引线框还包括汇流条, 所述控制装置包括在所述汇流条上形成的凸起。
3. 如权利要求 1 中所述的引线框, 其特征在于: 所述引线框还包括悬吊杆, 所述控制装置包括在所述悬吊杆上形成的凸起。
4. 如权利要求 1 中所述的引线框, 其特征在于: 所述控制装置包括  
10 在所述引线框的一部分上形成的凸起。
5. 如权利要求 1 中所述的引线框, 其特征在于: 所述引线框还包括汇流条, 所述控制装置包括在所述汇流条上形成的缺口。
6. 如权利要求 1 中所述的引线框, 其特征在于: 所述引线框还包括悬吊杆, 所述控制装置包括在所述悬吊杆上形成的缺口。
- 15     7. 如权利要求 1 中所述的引线框, 其特征在于: 所述控制装置包括在所述引线框的一部分上形成的缺口。
8. 一种半导体装置, 包括半导体元件、引线框以及连接在所述半导体元件和所述引线框之间的金属线, 其特征在于: 所述引线框包括用于控制所述金属线的横向偏移量的控制装置。
- 20     9. 如权利要求 8 中所述的半导体装置, 其特征在于: 所述引线框还包括汇流条, 所述控制装置包括在所述汇流条上形成的凸起。
10. 如权利要求 8 中所述的半导体装置, 其特征在于: 所述引线框还包括悬吊杆, 所述控制装置包括在所述悬吊杆上形成的凸起。
11. 如权利要求 8 中所述的半导体装置, 其特征在于: 所述控制装  
25 置包括在所述引线框的一部分上形成的凸起。
12. 如权利要求 8 中所述的半导体装置, 其特征在于: 所述引线框还包括汇流条, 所述控制装置包括在所述汇流条上形成的缺口。
13. 如权利要求 8 中所述的半导体装置, 其特征在于: 所述引线框还包括悬吊杆, 所述控制装置包括在所述悬吊杆上形成的缺口。
- 30     14. 如权利要求 8 中所述的半导体装置, 其特征在于: 所述控制装置包括在所述引线框的一部分上形成的缺口。
15. 一种控制连接在半导体元件和引线框之间的金属线的控制方法,

其中所述半导体元件和引线框被包括在一个半导体装置中，所述方法的特征在于，包括下述步骤：

在所述引线框的一部分上设置控制装置；以及

通过使用所述控制装置来控制所述金属线的横向偏移量。

5      16. 如权利要求 15 中所述的控制方法，其特征在于：所述方法还包括通过使用自动识别仪器来实现控制步骤的自动化的步骤。

17. 如权利要求 15 中所述的控制方法，其特征在于：所述控制装置包括在引线框的所述部分上形成的凸起。

10      18. 如权利要求 15 中所述的控制方法，其特征在于：所述控制装置包括在引线框的所述部分上形成的缺口。

# 说明书

## 半导体装置中的金属线的横向偏移量的控制

5 本发明涉及半导体装置，特别是涉及半导体装置的引线框和控制该半导体装置中使用的金属线的控制方法。

在现有技术中已知将这样的金属线连接在引线框与半导体元件之间。假定在对该半导体装置充填树脂时该金属线有横向偏移量。因而，有必要控制该金属线的横向偏移量。

10 以下，将参照图 9 至 14 说明在树脂充填时控制金属线的横向偏移量的必要性。

在制造半导体装置的过程中存在树脂充填时发生金属线横向偏移的问题。在树脂充填时发生金属线横向偏移的情况下，在邻近的金属线 2g 之间或在金属线 2g 和内引线 3g 之间可能发生短路。

15 如果在树脂充填前将邻近的金属线 2g 之间的间隔或金属线 2g 和内引线 3g 之间的间隔设计得足够大，则即使在树脂充填时发生金属线的横向偏移，在邻近的金属线 2g 之间或在金属线 2g 和内引线 3g 之间也不发生短路。

20 但是，当金属线 2g 的横向偏移发生时，应力就加在金属线 2g 和在半导体元件 7g 上形成的电极 1g 之间的接合点和在金属线 2g 和内引线 3g 的接合点上，从而使这些部分的接合力减小。因而，金属线容易因温度循环等引起的外部应力而断裂。作为其对策，有必要控制金属线的横向偏移量 a (图 9)。

25 在使用设置汇流条 (bus bar) 4g 而且金属线 2g 跨过相应的汇流条 4g 的架空引线 (overlead) 键合的半导体装置的情况下，不可能借助于使用 X 射线等的二维非破坏性检查方法以三维方式来观察金属线 2g 和汇流条 4g 之间的间隔。因而，基于金属线横向偏移量 a 与金属线垂直偏移量 b 之间的相关性 (图 10) 来控制金属线垂直偏移量 b (图 9)。因此，金属线横向偏移量的控制是非常重要的。

30 当不进行基于上述相关性的控制时，已使用下述的技术，其中，如图 13 中所示，对汇流条 4g 进行半刻蚀工艺，以便保证在金属线 2g 与相应的汇流条 4g 之间的较大的间隔，或者，如图 14 中所示，对汇流条 4g 进行绝缘体涂敷工艺，以便避免在金属线 2g 与相应的汇流条 4g 之间

发生短路。

以下，将参照图 11、12 和 15 说明常规的半导体装置的结构。

图 11 是使用架空引线键合的半导体装置的平面透视图。图 12 是沿图 11 的 A-A' 线取的剖面图。图 15A 是不使用汇流条的常规结构的半导体装置的平面透视图。图 15B 是图 15A 中示出的半导体装置的主要部分的放大图。

首先，参照图 11 和 12 说明使用架空引线键合的半导体装置的结构。

在图 11 中，将电极 1g 在半导体元件 7g 的中心排成一直线。通过粘接带 5g 将内引线 3g 的端部固定在半导体元件 7g 上。将各个汇流条 4g 配置在电极 1g 和相应的内引线 3g 的端部之间。用金属线 2g 分别连接电极 1g 和内引线 3g 的端部。如图 12 中所示，金属线 2g 跨过相应的汇流条 4g。

在以这种方式构成的半导体装置中，已知其横向偏移量在树脂充填时变为最大的金属线垂直于树脂流入方向而延伸并位于树脂入口（未示出）附近。具体地说，在图 11 中，用虚线标出的金属线 13g 的金属线横向偏移量变为最大，因此，有必要控制金属线 13g 的横向偏移量。

以下，将参照图 15A 和 15B 说明常规结构的半导体装置。

在这些图中，将电极 1h 沿半导体元件 7h 的周边配置。使用诸如银糊剂的安装材料（未示出）将半导体元件 7h 固定在半导体元件安装部分 11h 上。用悬吊杆 10h 将半导体元件安装部分 11h 连接到引线框的靠外的部分（未示出）上。通过金属线 2h 分别将半导体元件 7h 上设置的电极 1h 连接到内引线 3h 上。

在以这种方式构成的半导体装置中，已知其横向偏移量在树脂充填时变为最大的金属线垂直于树脂流入方向而延伸并位于树脂入口（未示出）附近。具体地说，在图 15A 和 15B 中，用虚线标出的金属线 13g 的金属线横向偏移量变为最大，因此，有必要控制金属线 13h 的横向偏移量。

以下，将说明测量金属线横向偏移量的常规方法。

首先，在连接到图象处理装置的 X 射线检查仪器的监视器上显示的图象上，通过连接金属线 2g 与电极 1g 之间的接合点和金属线 2g 与内引线 3g 之间的接合点来画出参照线段。然后，画出平行于该参照线段的线段，使其通过该金属线的最大的横向偏移的一个点。其后，通过与

监视器上显示的参照物进行比较，来导出在参照线段与平行于该参照线段的线段的间隔，作为金属线的相对横向偏移量  $a$ 。

但是，在常规技术中存在下述问题：

第一个问题是金属线横向偏移量的测量耗费很多时间。其原因是，  
5 如以上所述，金属线横向偏移量的测量方法是复杂的。具体地说，在连接到图象处理装置的 X 射线检查仪器的监视器上显示的图象上，通过连接金属线与电极之间的接合点和金属线与内引线之间的接合点首先画出参照线段。然后，画出平行于该参照线段的线段，使其通过该金属线的最大的横向偏移的一个点。其后，通过与监视器上显示的参照物进行比较，  
10 来导出在参照线段与平行于该参照线段的线段的间隔，作为金属线的相对横向偏移量  $a$ 。

第二个问题是不能自动地进行金属线横向偏移的控制。其原因是，如以上所述，金属线横向偏移量的测量方法是复杂的，并且不能使用自动识别仪器来识别对于测量来说是必要的点，诸如金属线与电极之间的  
15 接合点、金属线与内引线之间的接合点以及金属线的最大横向偏移点。

因而，本发明的一个目的是提供一种能自动地控制金属线横向偏移量的半导体装置的引线框。

本发明的另一个目的是提供一种半导体装置的引线框，它能在不测量金属线横向偏移量的情况下来判断该量是否在给定的范围内。

20 本发明的另一个目的是提供一种能通过金属线横向偏移量的自动控制来改善生产率的控制方法。

在描述进行时，本发明的其它目的将变得很明显。

本发明适用的引线框用于下述的半导体装置，该半导体装置包括半导体元件以及连接在该半导体元件和引线框之间的金属线。在该引线框  
25 中，该引线框包括用于控制金属线的横向偏移量的控制装置。

本发明适用的半导体装置包括半导体元件、引线框以及连接在该半导体元件和引线框之间的金属线。在该半导体装置中，该引线框包括用于控制金属线的横向偏移量的控制装置。

本发明适用的控制方法是用于控制连接在该半导体元件和引线框之间的金属线，其中上述半导体元件和引线框包含在一个半导体装置中。  
30 该控制方法包括，在该引线框的一个部分上设置控制装置的步骤和通过使用该控制装置来控制金属线的横向偏移量的步骤。

图 1 是示出按照本发明的第 1 优选实施例的半导体装置的平面透视图;

图 2A 是说明在图 1 中示出的半导体装置中的金属线横向偏移量的控制方法的图;

5 图 2B 是说明按照第 1 优选实施例的改型的金属线横向偏移量的控制方法的图;

图 3A 是示出按照本发明的第 2 优选实施例的半导体装置的平面透视图;

图 3B 是图 3A 中示出的半导体装置的主要部分的放大图;

10 图 4 是示出按照本发明的第 3 优选实施例的半导体装置的平面透视图;

图 5 是示出按照本发明的第 4 优选实施例的半导体装置的平面透视图;

15 图 6A 是说明在图 5 中示出的半导体装置中的金属线横向偏移量的控制方法的图; ;

图 6B 是说明按照第 4 优选实施例的改型的金属线横向偏移量的控制方法的图; ;

图 7A 是示出按照本发明的第 5 优选实施例的半导体装置的平面透视图;

20 图 7B 是图 7A 中示出的半导体装置的主要部分的放大图;

图 8 是示出按照本发明的第 6 优选实施例的半导体装置的平面透视图;

图 9 是沿图 11 中的 B-B' 线取的剖面图;

25 图 10 是示出图 9 中所示的金属线横向偏移量 a 和金属线垂直偏移量 b 之间的相关性的图;

图 11 是示出常规的半导体装置的平面透视图;

图 12 是沿图 11 中的 A-A' 线取的剖面图;

图 13 是沿图 11 中的 A-A' 线取的剖面图, 其中对汇流条进行半刻蚀工艺;

30 图 14 是沿图 11 中的 A-A' 线取的剖面图, 其中对汇流条进行绝缘体涂敷工艺;

图 15A 是示出另一个常规的半导体装置的平面透视图; 以及



图 15B 是图 15A 中示出的半导体装置的主要部分的放大图。

以下，参照图 1 至 8 描述本发明的优选实施例。

图 1 示出按照本发明的第 1 优选实施例的半导体装置。被示出的半导体装置采用架空引线键合，其中以现有技术中已知的方式设置汇流条 4a 而且金属线 2a 分别跨过相应的汇流条 4a。将电极 1a 在半导体元件 7a 的中心排成一直线。通过由聚酰亚胺等制成的、厚度约为 0.05mm 至 0.1mm 的粘接带 5a 将内引线 3a 的端部固定在半导体元件 7a 上。用金属线 2a 分别连接电极 1a 和内引线 3a 的端部。各个金属线 2a 由金或金的合金制成，直径约为 20 $\mu$ m 至 30 $\mu$ m。将各个汇流条 4a 配置在电极 1a 和相应的内引线 3a 的端部之间。汇流条 4a 中的一个设有凸起 9a，该凸起 9a 用于控制金属线横向偏移量。按照下述的控制方法来确定该凸起 9a 的位置。

在以这种方式构成的半导体装置中，金属线的横向偏移在树脂充填时发生。在树脂充填时其横向偏移量变为最大的金属线垂直于树脂流入方向延伸并位于树脂入口（未示出）附近。具体地说，在图 1 中，用虚线标出的金属线 13a 的金属线横向偏移量变为最大。控制金属线 13a 的横向偏移量最好使其不大于该金属线的长度的 5%。例如，在金属线的长度为 2mm 的情况下，将金属线横向偏移量控制在不大于 0.1mm。

图 2A 示出一个使用图 1 示出的凸起 9a 的金属线横向偏移量的控制方法的例子。在该方法中，如果金属线 13a 在树脂充填时到达凸起 9a，则确定为不合格。在这种情况下，凸起 9a 位于离金属线 13a 的位置间隔 0.1mm 处。

图 2B 示出图 2A 中示出的控制方法的改型。在该方法中，如果金属线 13a 在树脂充填时超过凸起 9a，则确定为不合格。在这种情况下，凸起 9a 延伸到离金属线 13a 的位置间隔 0.1mm 处。

图 3A 示出按照本发明的第 2 优选实施例的不使用汇流条的常规结构的半导体装置。图 3B 以放大的尺度示出图 3A 中示出的半导体装置的主要部分。

将电极 1b 沿半导体元件 7b 的周边配置。使用诸如银糊剂的安装材料（未示出）将半导体元件 7b 固定在半导体元件安装部分 11b 上。以现有技术中已知的方式用悬吊杆 10b 将半导体元件安装部分 11b 连接到引线框的靠外的部分（未示出）上。各个悬吊杆 10b 的宽度约为 0.2mm



至 0.5mm。通过金属线 2b 分别将电极 1b 连接到内引线 3b 上。各个金属线 2b 由金或金的合金制成，直径约为  $20\mu\text{m}$  至  $30\mu\text{m}$ 。悬吊杆 10b 中的一个设有凸起 9b，该凸起 9b 用于控制金属线横向偏移量。凸起 9b 位于能将金属线的横向偏移量控制在给定范围内的位置上。

- 5 可使用悬吊杆 10b 的凸起 9b 类似地进行参照图 2A 和 2B 已说明的控制方法。

图 4 示出按照本发明的第 3 优选实施例的不使用汇流条的 LOC 结构的 PKG。将电极 1c 在半导体元件 7c 的中心排成一直线。通过由聚酰亚胺等制成厚度约为 0.05mm 至 0.1mm 的粘接带 5c 将内引线 3c 的端部固定  
10 在半导体元件 7c 上。用金属线 2c 将电极 1c 和内引线 3c 的端部互相连接。各个金属线 2c 由金或金的合金制成，直径约为  $20\mu\text{m}$  至  $30\mu\text{m}$ 。内引线 3c 中的一条在其端部设有凸起 9c，该凸起 9c 用于控制金属线横向偏移量。凸起 9c 位于能将金属线的横向偏移量控制在给定范围内的位置上。

- 15 可使用内引线 3c 的凸起 9c 类似地进行参照图 2A 和 2B 已说明的控制方法。

图 5 示出按照本发明的第 4 优选实施例的使用架空引线键合的半导体装置。将电极 1d 在半导体元件 7d 的中心排成一直线。通过由聚酰亚胺等制成的、厚度约为 0.05mm 至 0.1mm 的粘接带 5d 将内引线 3d 的端部  
20 固定在半导体元件 7d 上。通过金属线 2d 分别将电极 1d 和内引线 3d 的端部互相连接。各条金属线 2d 由金或金的合金制成，直径约为  $20\mu\text{m}$  至  $30\mu\text{m}$ 。将各个汇流条 4d 配置在电极 1a 和相应的内引线 3d 的端部之间。金属线 2d 跨过相应的汇流条 4d。汇流条 4d 中的一个在其端部设有缺口 12d，该缺口 12d 用于控制金属线横向偏移量。按照下述的控制方法  
25 来确定缺口 12d 的位置。

图 6A 示出一个使用图 5 示出的缺口 12d 对金属线横向偏移量的控制方法的例子。在该方法中，如果金属线 13d 在树脂充填时到达缺口 12d，则确定为不合格。在这种情况下，缺口 12d 位于离金属线 13d 的位置间隔 0.1mm 处。

- 30 图 6B 示出图 6A 中所示的控制方法的改型。在该方法中，如果金属线 13d 在树脂充填时超过，则确定为不合格。在这种情况下，缺口 12d 延伸到离金属线 13d 的位置间隔 0.1mm 处。

图 7A 示出按照本发明的第 5 优选实施例的不使用汇流条的常规结构的半导体装置。图 7B 以放大的尺度示出图 7A 中示出的半导体装置的主要部分。

5 将电极 1e 沿半导体元件 7e 的周边配置。使用诸如银糊剂的安装材料（未示出）将半导体元件 7e 固定在半导体元件安装部分 11e 上。用宽度约为 0.2mm 至 0.5mm 的悬吊杆 10e 将半导体元件安装部分 11e 连接到引线框的靠外的部分（未示出）上。通过金属线 2e 分别将电极 1e 连接到内引线 3e 上。各条金属线 2a 由金或金的合金制成，并具有约 20 $\mu$ m 至 30 $\mu$ m 的直径。悬吊杆 10e 中的一个设有缺口 12e，该缺口 12e 用于  
10 控制金属线横向偏移量。缺口 12e 位于能将金属线的横向偏移量控制在给定范围内的位置上。

可使用悬吊杆 10e 的缺口 12e 类似地进行参照图 6A 和 6B 已说明的控制方法。

图 8 示出按照本发明的第 6 优选实施例的不使用汇流条的 LOC 结构的  
15 的 PKG。将电极 1f 在半导体元件 7f 的中心排成一直线。通过由聚酰亚胺等制成的、厚度约为 0.05mm 至 0.1mm 的粘接带 5f 将内引线 3f 的端部固定在半导体元件 7f 上。用金属线 2f 分别连接电极 1f 和内引线 3f 的端部。各条金属线 2f 由金或金的合金制成，直径约为 20 $\mu$ m 至 30 $\mu$ m。内引线 3f 中的一条在其端部设有缺口 12f，该缺口 12f 用于控制金属线  
20 横向偏移量。缺口 12f 位于能将金属线的横向偏移量控制在给定范围内的位置上。

在图 1-8 中，各个凸起 9a-9h 和缺口 12a-12h 起到控制各条金属线 2a-2h 的横向偏移量的控制装置的作用。

可使用内引线 3f 的缺口 12f 类似地进行参照图 6A 和 6B 已说明的控  
25 制方法。

如上所述，在上述的优选实施例中，基于金属线是否到达或超过凸起或缺口来进行不合格和合格的确定。因而，这两者间的确定只需要使用自动识别仪器等进行简单的操作，就能自动地控制金属线的横向偏移量。

30 作为例子，将说明使用图 6A 中示出的控制方法的自动控制。

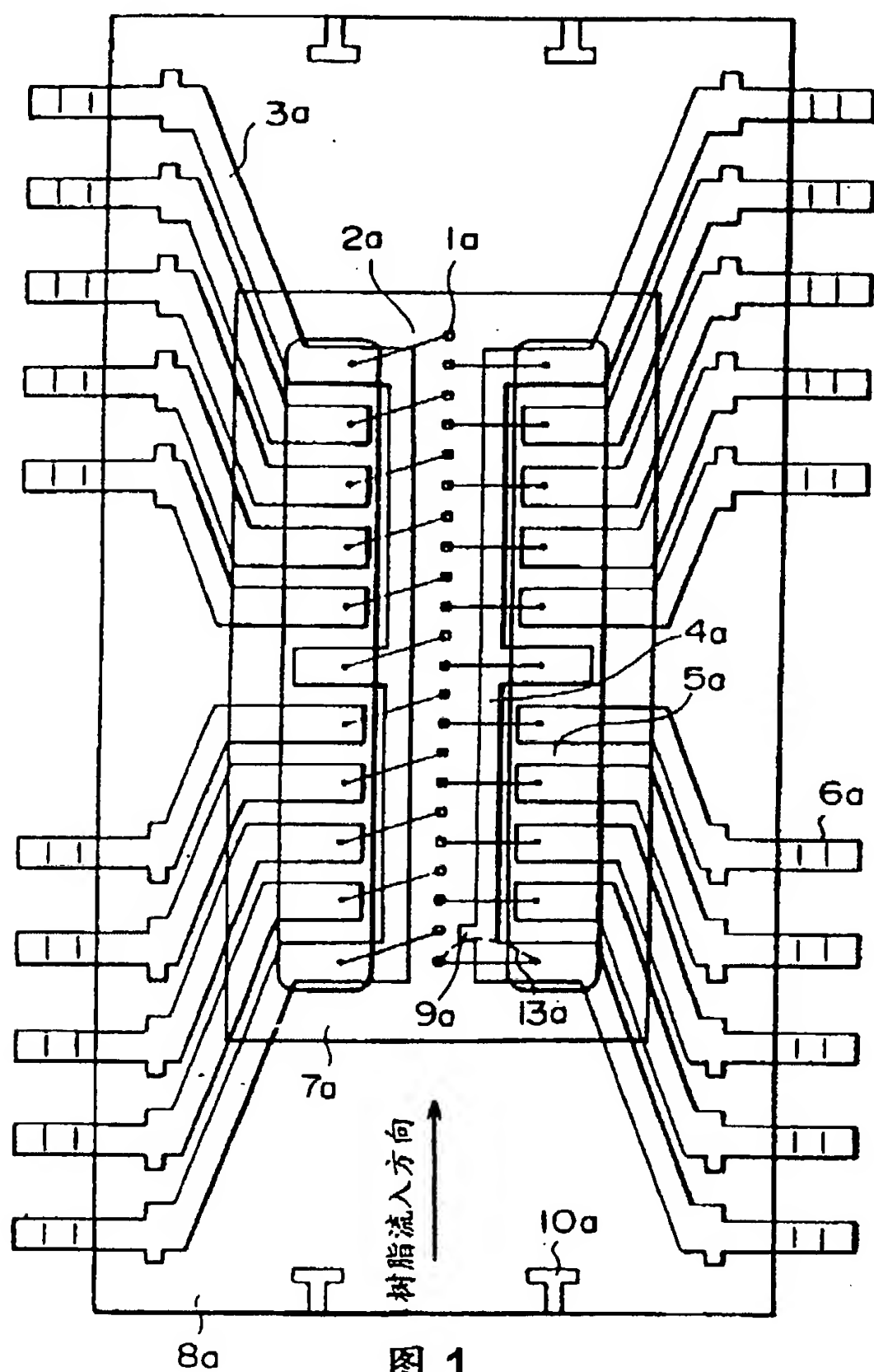
通常，在由 X 射线提供的图象中，诸如金属线和内引线由金属制成的部分被显示为黑色，这是由于它们不透过 X 射线，而诸如模压树脂、

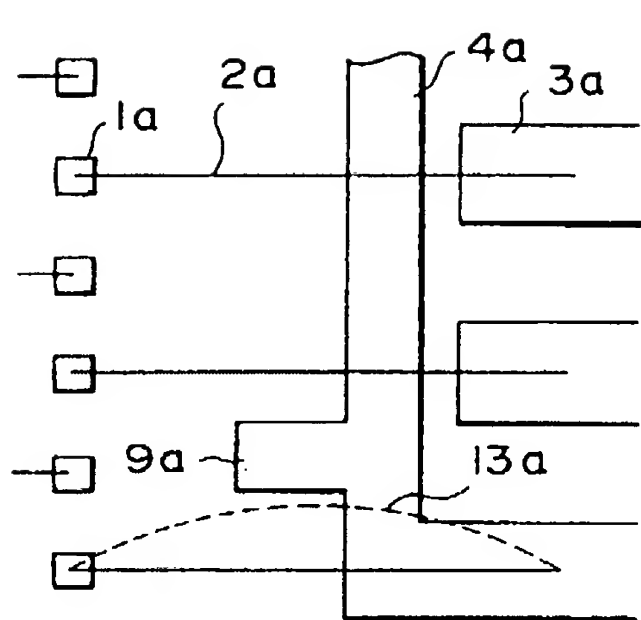
半导体元件（硅）和粘接带的部分被显示为白色，这是由于它们透过 X 射线。具体地说，上述的缺口被显示为白色，而金属线被显示为黑色。

因此，能以下述方式来自动地确定金属线 2d 是否因金属线横向偏移量而到达缺口 12d：具体地说，在自动地识别缺口 12d（检验区域）的位置后，该检验区域是带有白色和黑色的两值区域。然后，如果在检验区域中检测到黑色（金属线），则自动地确定为不合格，如果在检验区域中检测不到黑色，则自动地确定为合格。

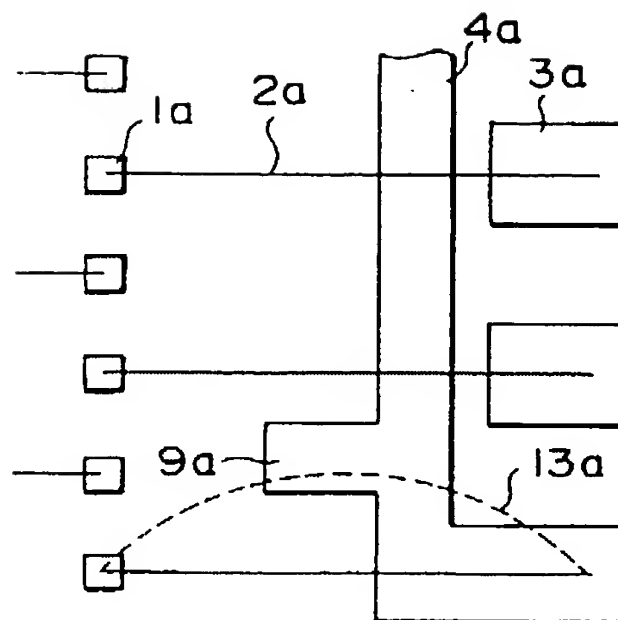
如上所述，引线框上设有用于控制金属线横向偏移的凸起或缺口，从而可在不测量金属线横向偏移量的情况下容易地判断该量是否在给定的范围内，即，该量是否在标准值以上。这样就可缩短检验时间和使用自动识别仪器等进行自动控制。

# 说明书附图



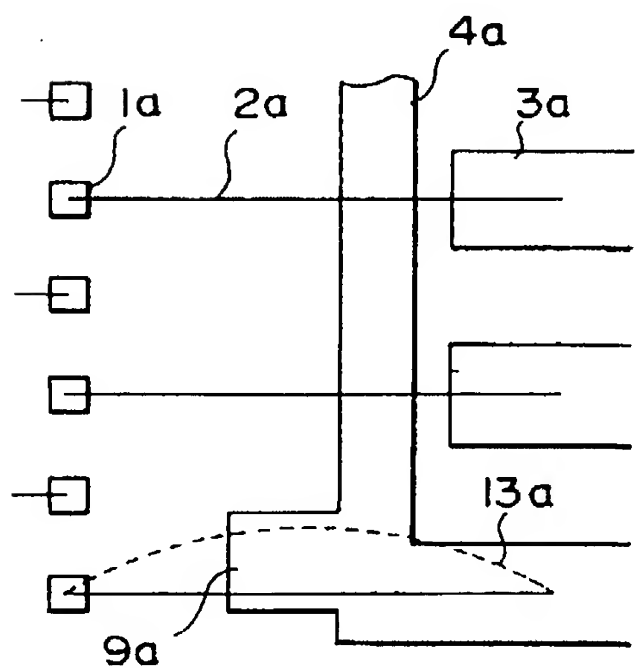


合格

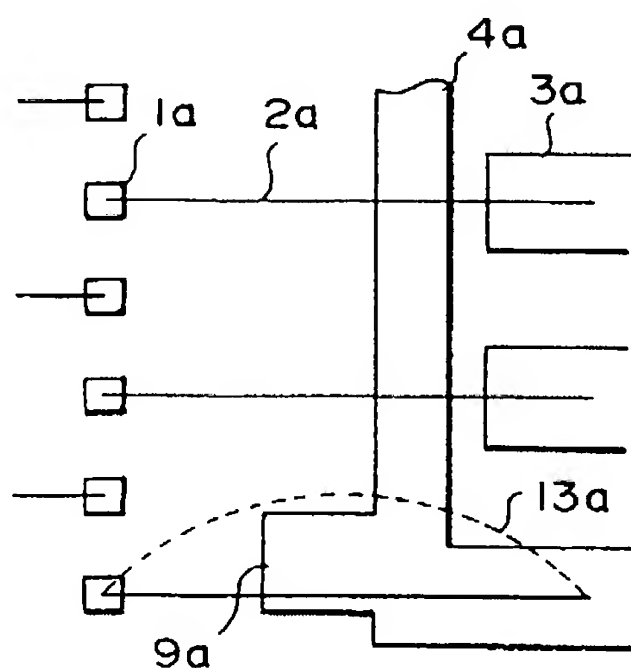


不合格

图 2A



合格 CTIVE



不合格

图 2B

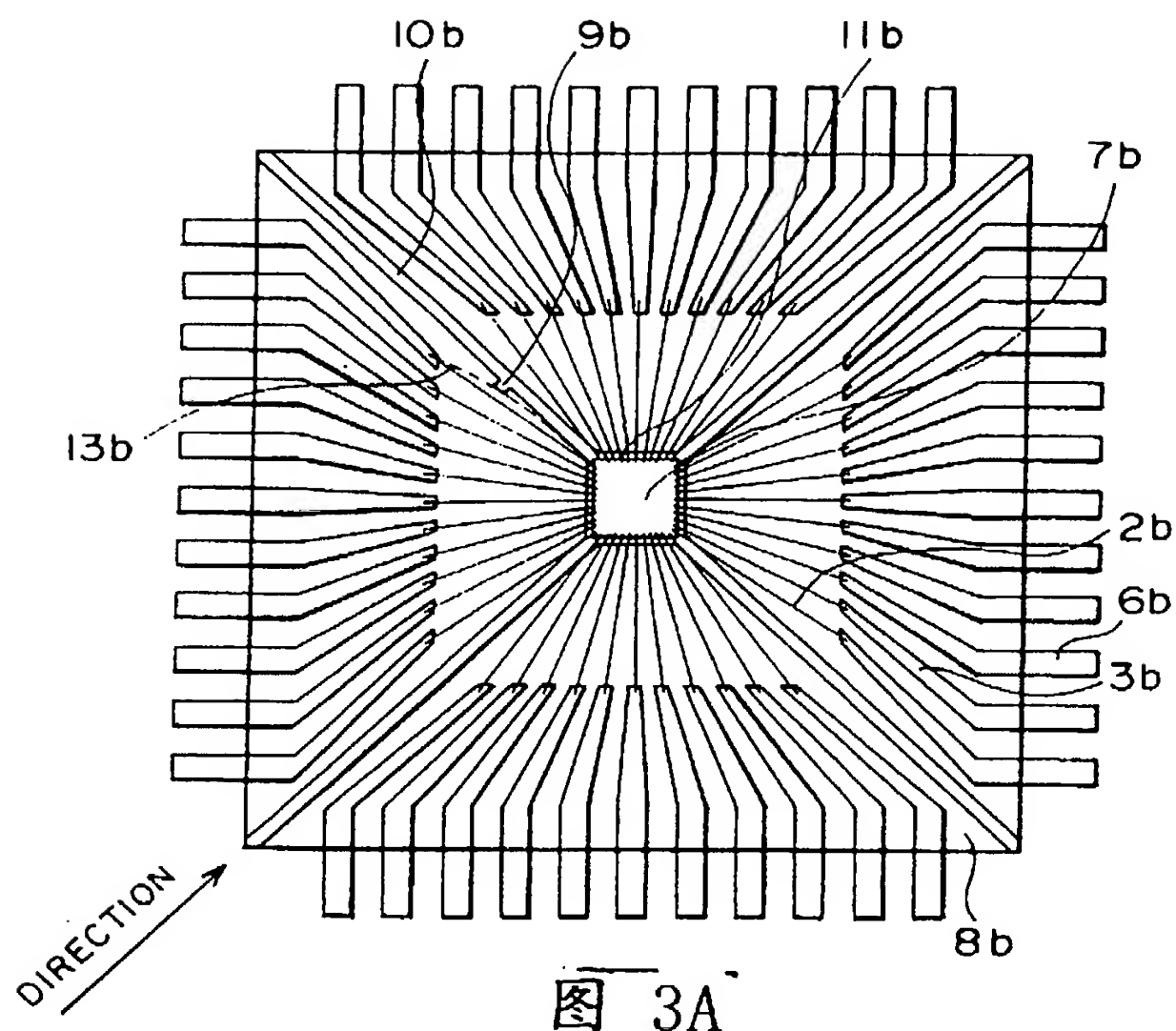


图 3A

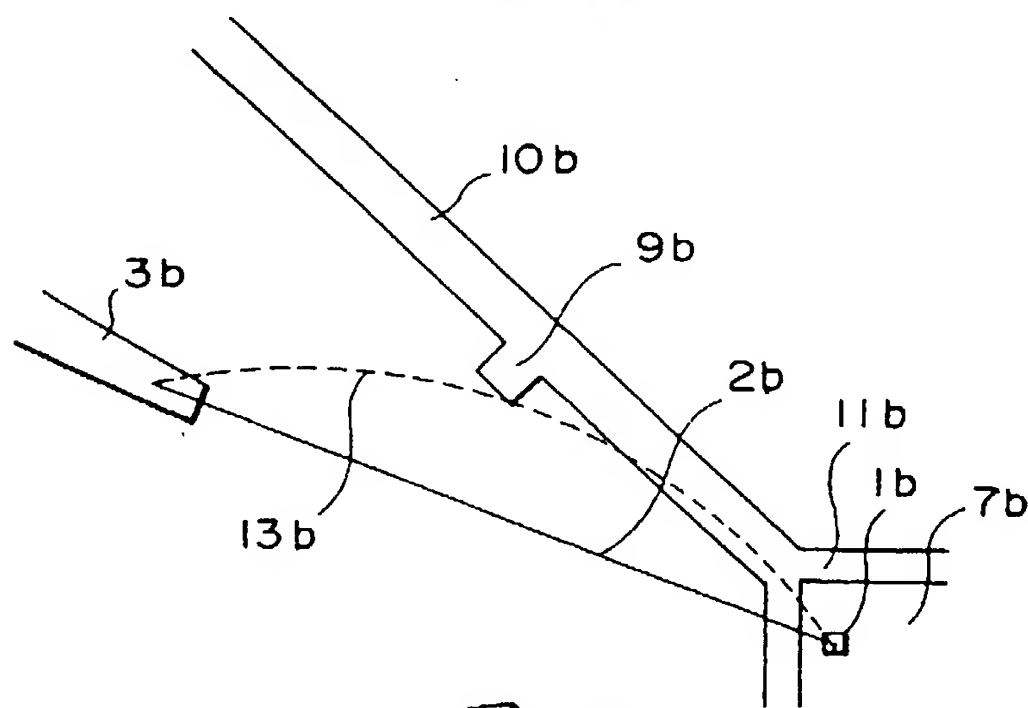


图 3B

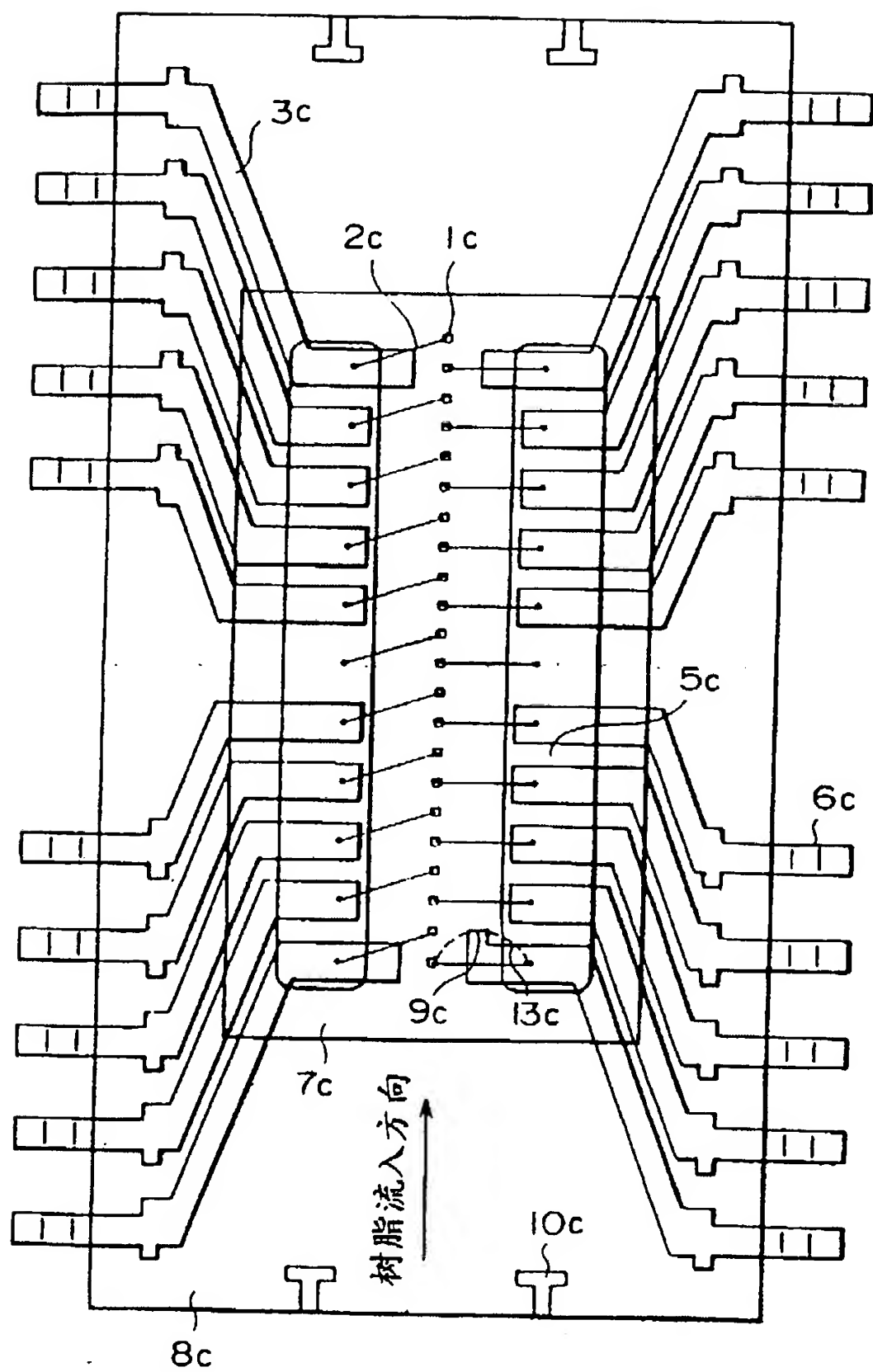


图 4



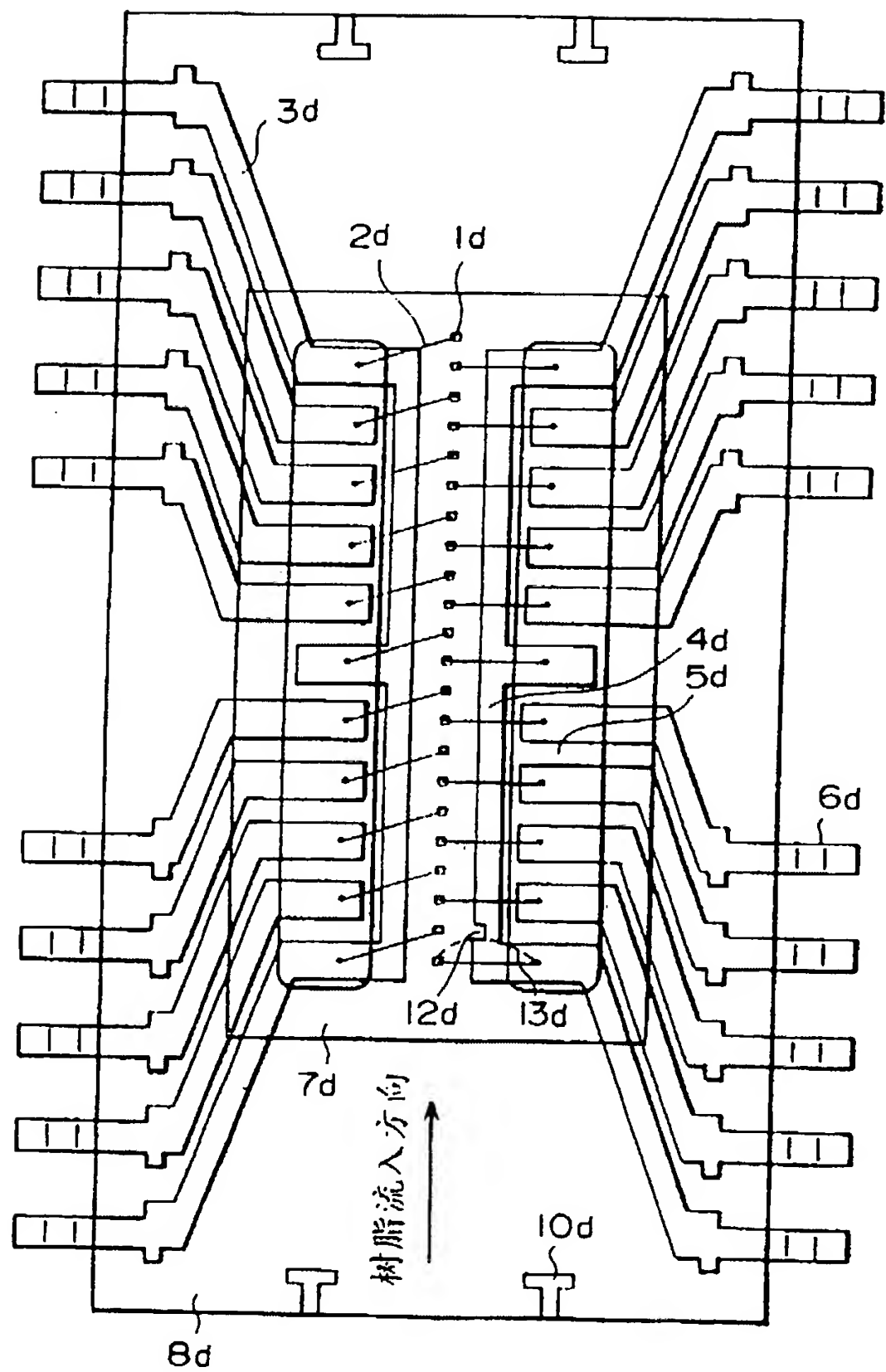
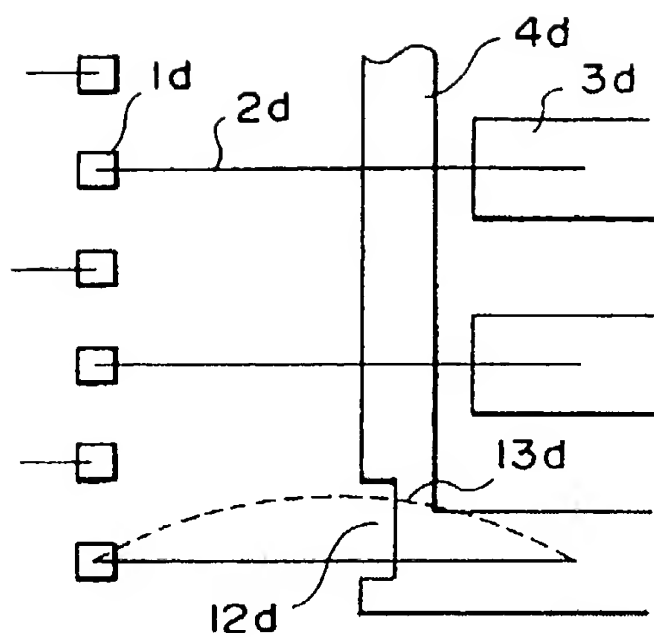
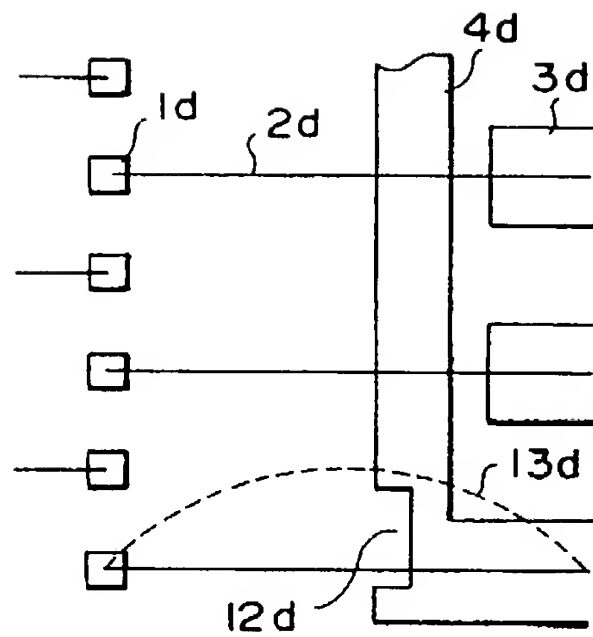


图 5

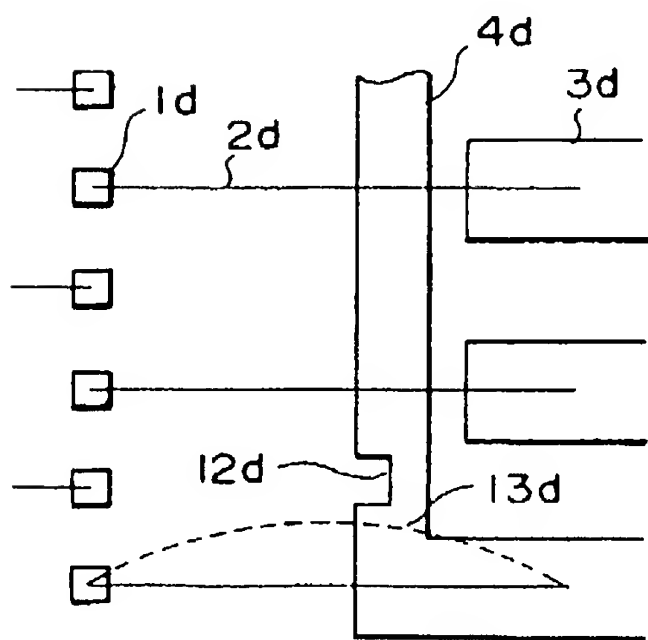


合格

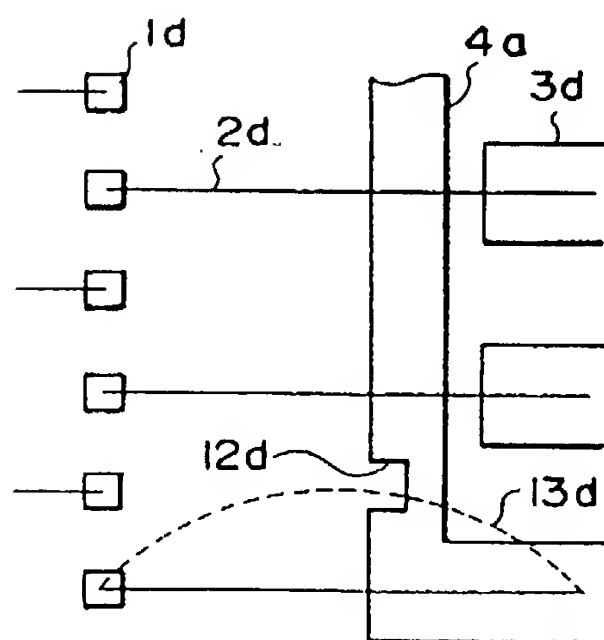


不合格

图 6A



合格



不合格

图 6B B

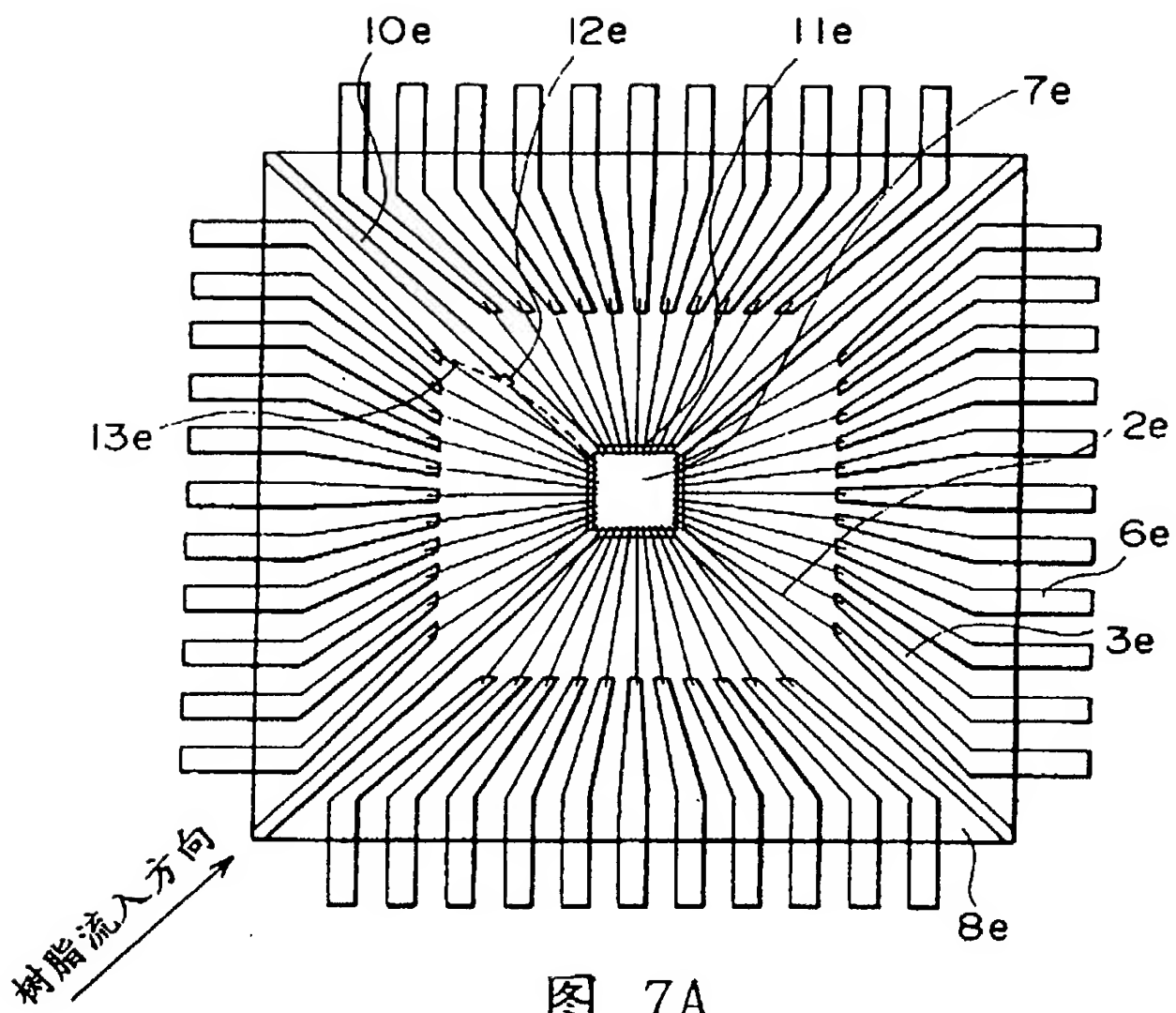


图 7A

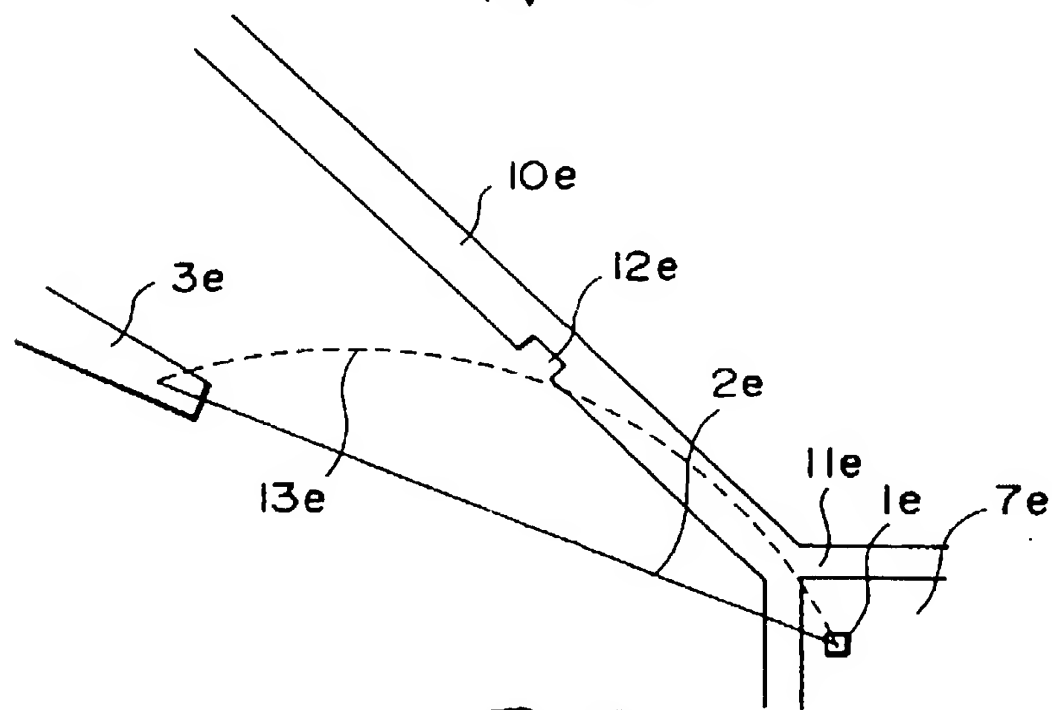


图 7B

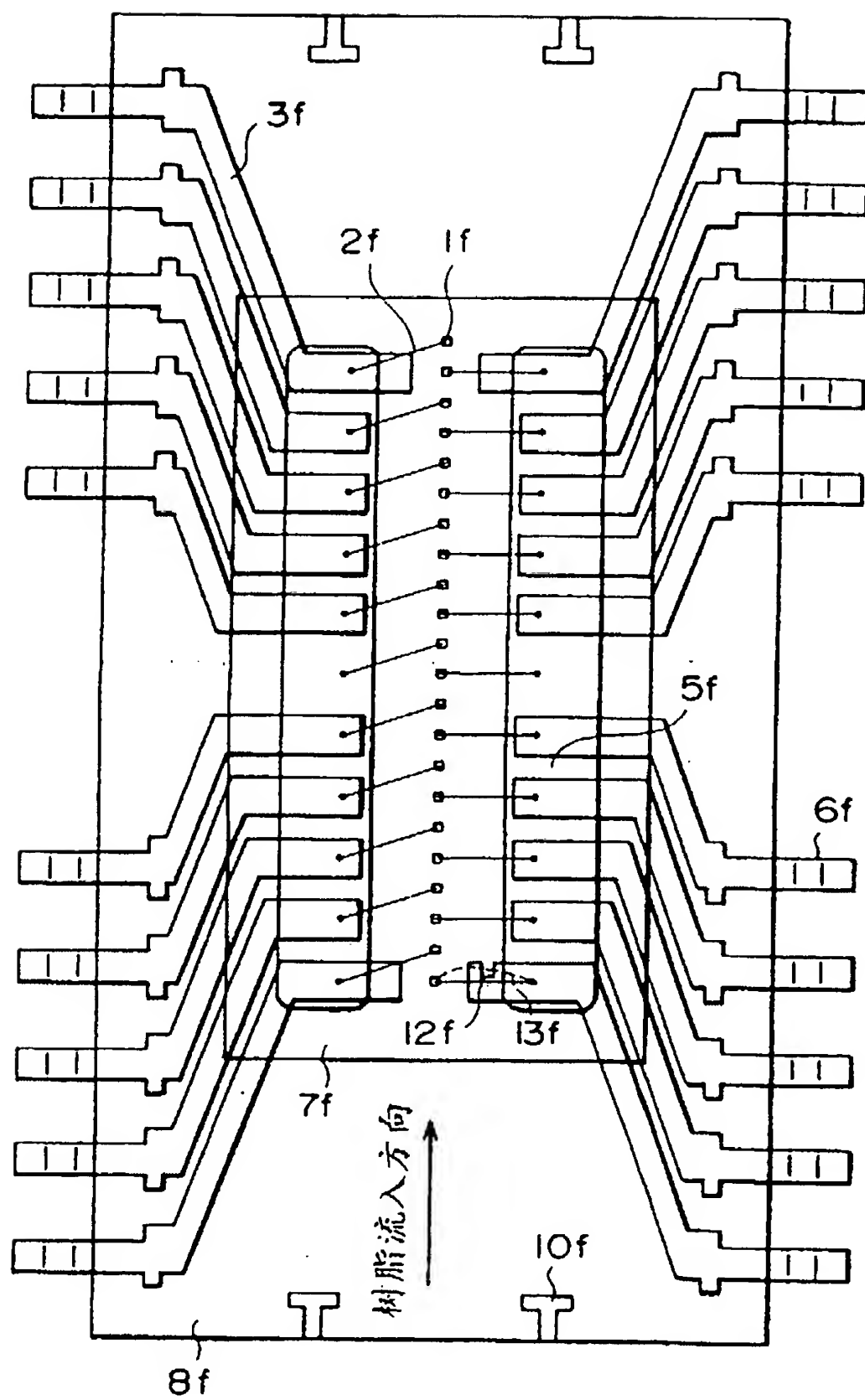


图 8

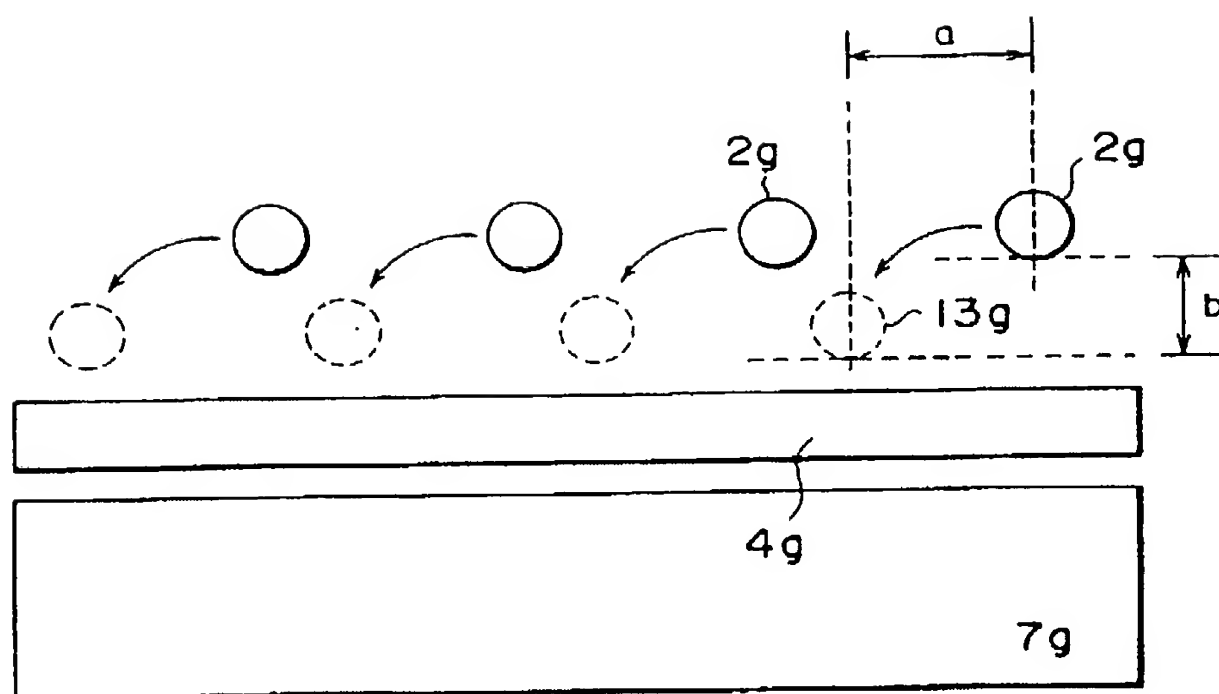


图 9 现有技术

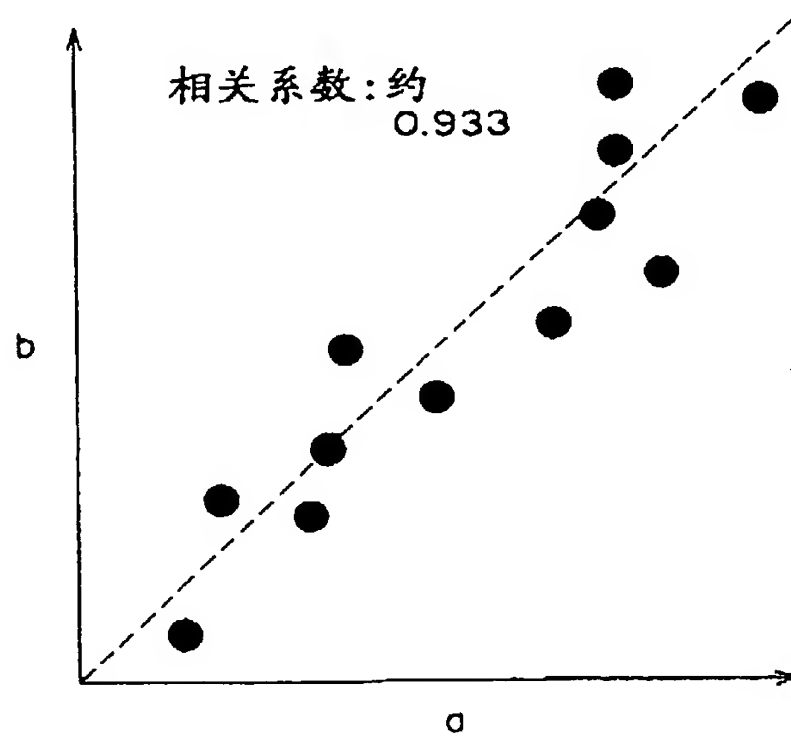


图 10 现有技术

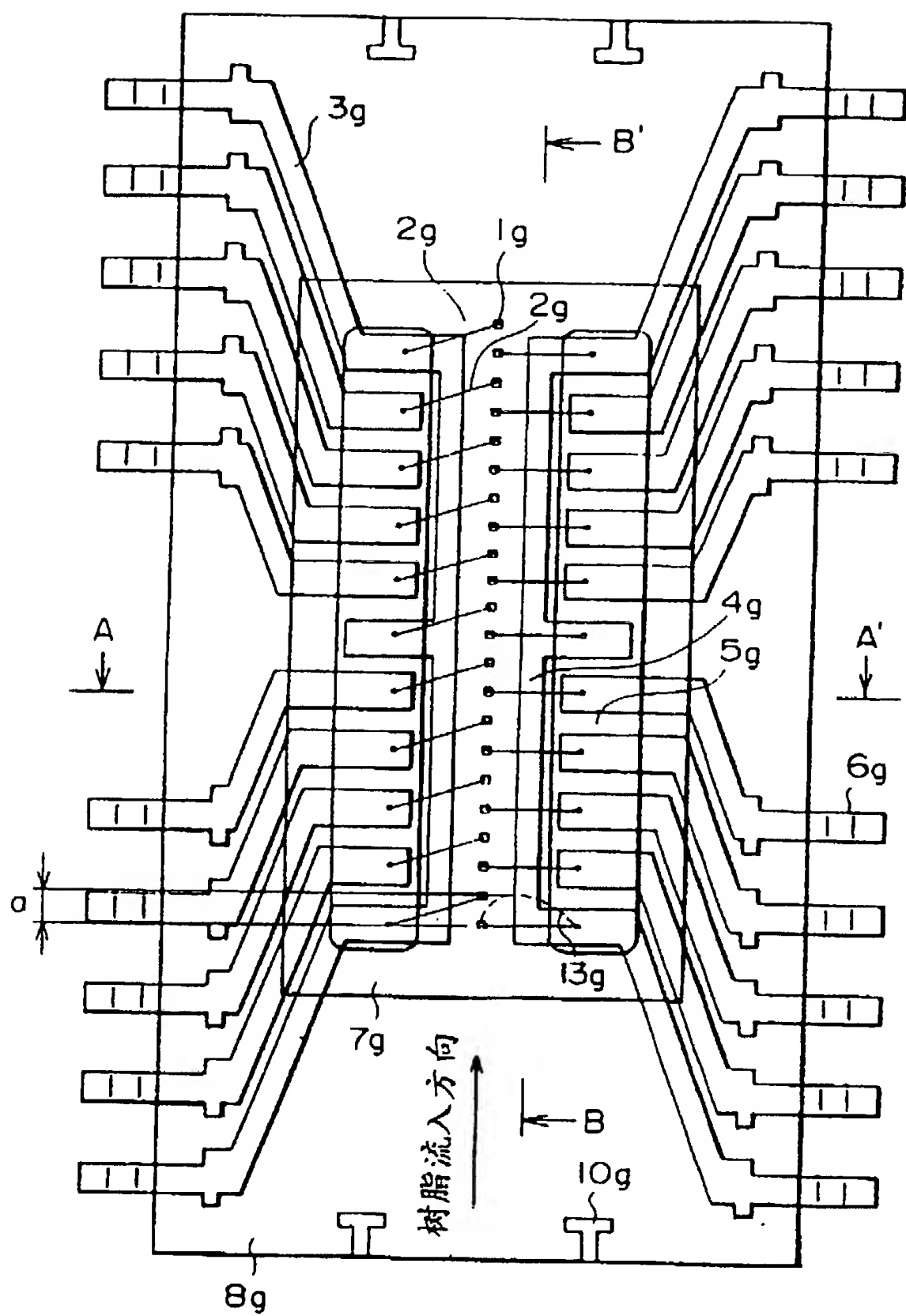


图 11 现有技术

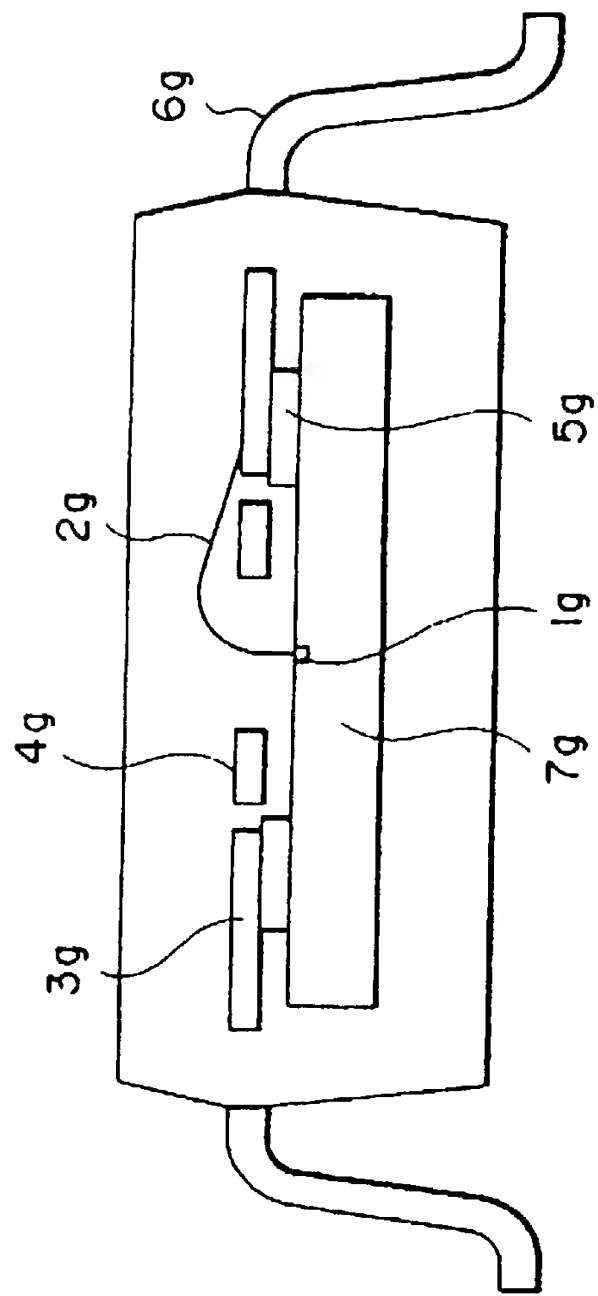


图 12 现有技术



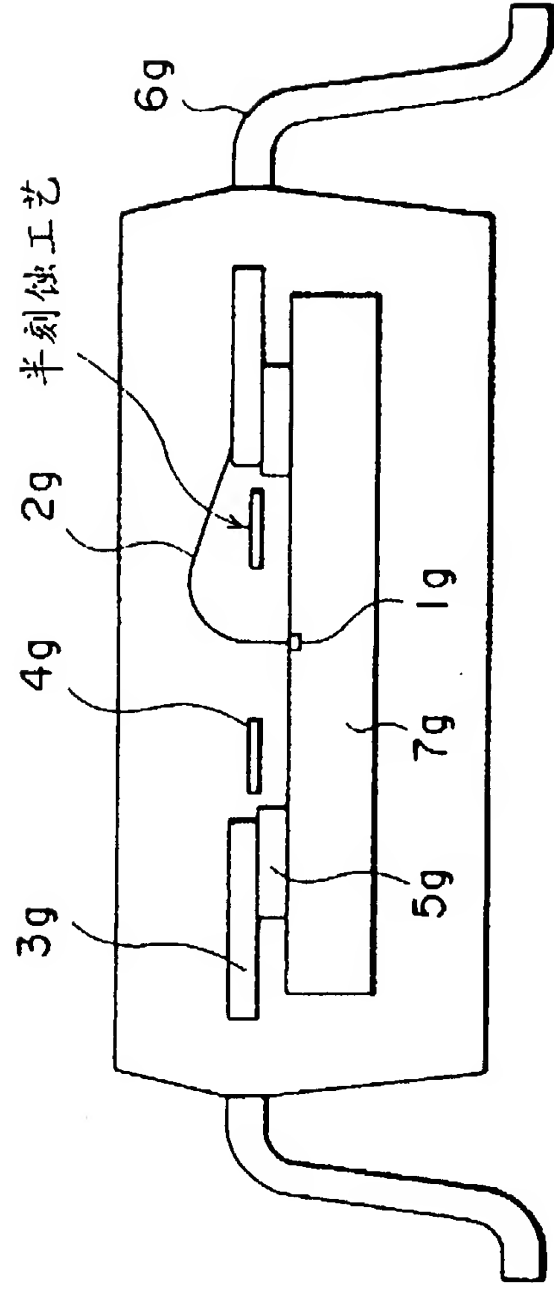


图 13 现有技术

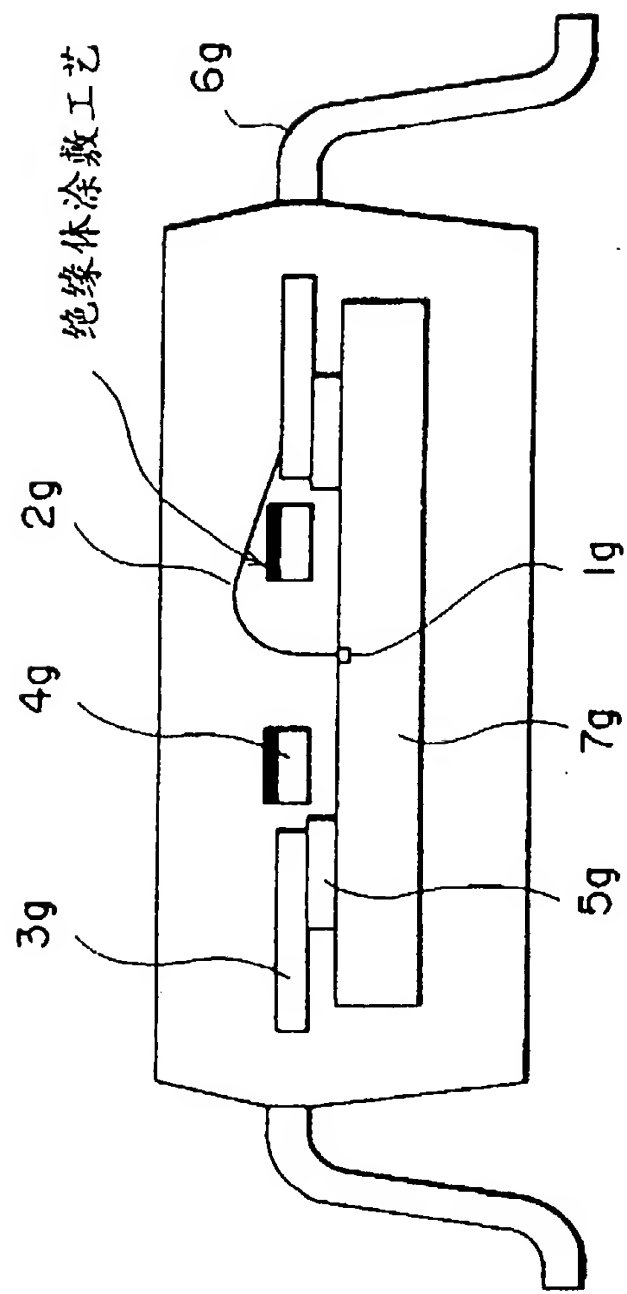


图 14 现有技术

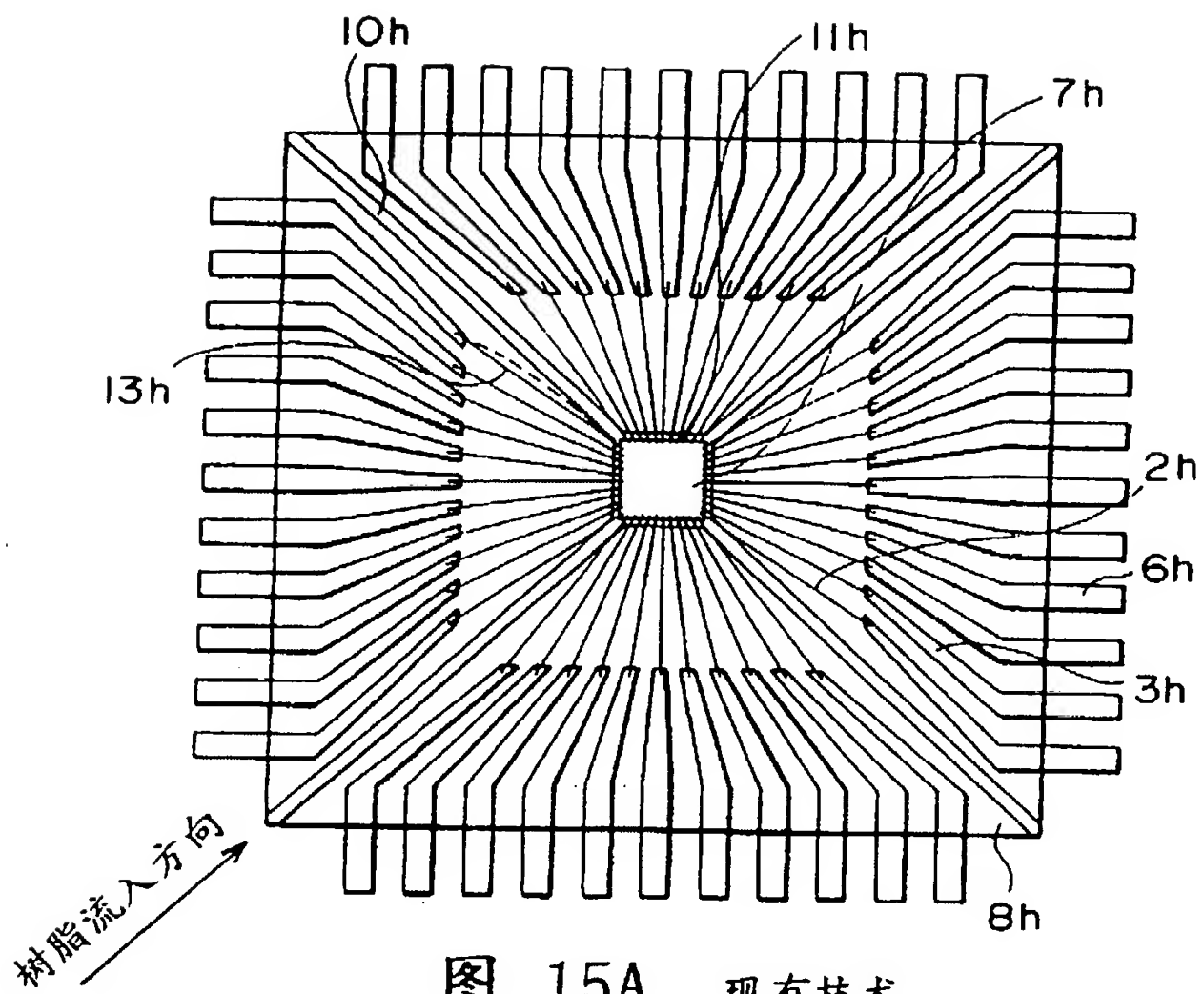


图 15A 现有技术

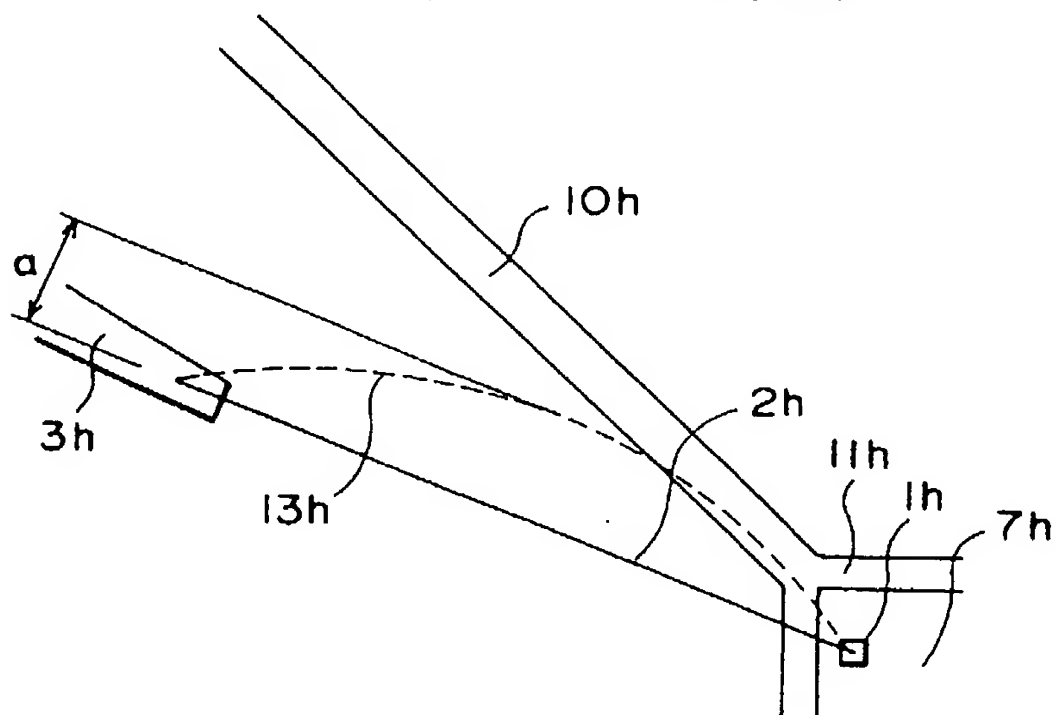


图 15B 现有技术